

51

Int. Cl. 2:

H 05 K 7/20

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

4

BEST AVAILABLE COPY

DT 17 90 054 B2

11

Auslegeschrift 17 90 054

21

Aktenzeichen: P 17 90 054.8-34

22

Anmeldetag: 3. 9. 68

43

Offenlegungstag: 25. 11. 71

44

Bekanntmachungstag: 22. 7. 76

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Anordnung zur Kühlung von Schaltschränken oder dergleichen

71

Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

72

Erfinder: Beetz, Horst, 6453 Seligenstadt; Bohnenberger, Willy, Dipl.-Ing.,
6451 Mainflingen; Kreis, Rudolf, 6451 Ravholzhausen

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-PS 3 48 794

BBC-Nachrichten, 50. Jg., Juni 1968, H. 6,
S. 340-341

DT 17 90 054 B2

Patentansprüche:

1. Anordnung zur Kühlung von Schaltschränken oder dgl. mit Hilfe von Wärmeaustauscherelementen, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeaustauscherelemente, den Innen- vom Außenraum staubdicht abschließend, in mindestens einer Seite des Schrankes untergebracht sind und daß zwei Lüftersysteme vorgesehen sind, von denen das eine die erwärmte Luft im Schrankinnern gegen die Innenseite, das andere die Umgebungsluft gegen die Außenseite der Wärmeaustauscherelemente führt.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenluft von oben, die Umgebungsluft von unten gegen die Wärmeaustauscherelemente geführt wird.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lüfter für die Innenluft am Schranktisch auf der der gekühlten Seite gegenüberliegenden Schrankseite angebracht ist.

4. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lüfter für die Umgebungsluft im Schrankinnern, jedoch staubdicht dagegen abgeschlossen, am Boden des Schrankes angebracht ist.

5. Anordnung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß als Wärmeaustauscherelemente stangenförmige, von der Kühlung von Leistungstransistoren her, bekannte ebene Wärmeaustauscherelemente angewendet werden.

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf beiden Seiten der Wärmeaustauscherelemente, einen Strömungskanal vorgebende Bleche vorgesehen sind, von denen das eine die Außenwand der Schrankseite bildet.

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Außenblech die Kühleinheit sowie diese seitlich umfassend das Innenblech aufgebracht ist, wobei jeweils der äußere Befestigungswinkel der Wärmeaustauscherelemente seitlich den Innen- vom Außenraum abdichtet, und daß die obere und untere Abdichtung durch Anschlag der Kühleinheit gegen jeweils ein Dichtblech erfolgt.

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Kühlung von Schaltschränken, die im Innern Wärme abgebende Elemente enthalten. Diese Anordnungen sind insbesondere von Bedeutung bei elektronischen Anlagen, bei denen in einem Schrank in großer Packungsdichte Verlustwärme abgebende Bauelemente untergebracht sind; es wird beispielsweise auf Rechner bzw. auf industrielle Steuerungen (numerische Werkzeugmaschinen) hingewiesen, die bekanntlich eine Vielzahl von elektronischen Bauelementen enthalten.

Bei derartigen Anlagen ist die im Schrankinnern erzeugte Verlustwärme (Verlustleistung ca. 750 Watt) so hoch, daß eine wirksame Kühlung allein durch den Wärmeaustausch der Schrankaußenfläche nicht mehr gewährleistet ist, auch wenn sie wesentlich unterstützt wird durch Umwälzlüfter im Innern des Schrankes. Die Anwendung des sonst allgemein ausgeübten Prinzips — Ablassen der Warmluft aus dem Schrank und Ansaugen von Kaltluft der Umgebung in den Schrank — ist nicht

möglich, da der Schrank staubdicht sein muß, wenn man bedenkt, daß Prozeßrechner bzw. industrielle Steuerungen herkömmlicher Art im allgemeinen sehr rauen Umweltbedingungen ausgesetzt sind. Die erste Forderung, die an die Kühlung zu stellen ist, ist daher, daß sie die Staubdichtheit des Schrankes nicht beeinträchtigen darf.

Eine verbesserte Kühlung, die diese Forderung erfüllt, kann in bekannter Weise dadurch erhalten werden, daß auf die Schrankwände Wärmeaustauscherelemente (Kühlrippen) aufgebracht werden. Abgesehen davon, daß das äußere Bild des Schrankes stark verändert wird, ist diese Kühlung nicht so wirksam, daß sie allen Forderungen gerecht wird (niedrige Schranktemperatur usw.).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Kühlung wesentlich wirksamer als in den bekannten Anordnungen zu gestalten.

Dies gelingt bei einer Anordnung zur Kühlung von Schaltschränken oder dgl. mit Hilfe von Wärmeaustauscherelementen gemäß der Erfindung dadurch, daß die Wärmeaustauscherelemente, den Innen- vom Außenraum staubdicht abschließend, in mindestens einer Seite des Schrankes untergebracht sind und daß zwei Lüftersysteme vorgesehen sind, von denen das eine die erwärmte Luft im Schrankinnern gegen die Innenseite, das andere die Umgebungsluft gegen die Außenseite der Wärmeaustauscherelemente führt.

Anhand eines in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels bzw. der Details erläuternden Fig. 2 und 3 soll die Erfindung näher beschrieben werden.

Der in Fig. 1 in Seitenansicht beispielsweise dargestellte Schrank besitzt einen Grundrahmenaufbau, an dem neben dem Dach und Bodenblech vier gleiche Seitenteile als Wände bzw. Türen verwendbar angebracht sind.

Dabei ist, wie im folgenden erläutert wird, seine Rückseite zum Zwecke des Wärmeaustausches gemäß der Erfindung ausgebildet. Es werden dazu vorzugsweise Wärmeaustauscherelemente 1, 1', 1'' verwendet, wie sie in Fig. 2 (Draufsicht) im Querschnitt dargestellt sind. Es handelt sich dabei um aus der Zeichenebene herausragende stangenförmige Gebilde, die in Teile zerschnitten, üblicherweise zur Kühlung von Halbleiterbauelementen verwendet werden, also hinreichend bekannt sind bzw. marktgängig sind.

Die Wärmeaustauscherelemente (Kühlkörper) sind an den angegebenen Stellen miteinander verschraubt und bilden somit eine in Fig. 1 mit 1 bezeichnete Kühleinheit.

Auf beiden Seiten der Kühleinheit befinden sich Strömungskanäle vorgebende Bleche 2, 3, von denen das eine Blech 3 die Außenwand der Schrankseite bildet, wobei Lufteintrittsöffnung 3a und Austrittsöffnungen 3b vorgesehen sind. Auf der Außenwand 3 sind, wie in Fig. 2 dargestellt, die Kühlkörper 1 aufgeschraubt ebenso wie das Innenblech 2. An der Stelle 1a findet dabei durch den äußeren Winkel des Kühlkörpers die seitliche Abdichtung zwischen Innen- und Außenraum statt. Wie die obere und untere Abdichtung zweckmäßig erfolgt, zeigt die Fig. 3. Die schräg abgeschnittenen Kühlkörper liegen über Dichtungen auf einem Abschlußblech auf und bilden einen staubdichten Abschluß.

Zur Belüftung sind zwei Systeme vorgesehen. Die eine Lüftereinheit 4 ist in einem Unterbau unter dem Schrankdach vorgesehen. Sie saugt die warme Schrankinnenluft an und leitet sie über den eingezeichneten Strömungsweg der Innenseite der Kühleinheit zu. Sie

wird an den Kühlrippen zwischen dem Blech 2 vorbeigeführt und tritt in der Nähe des Bodens wieder in den Schrank ein.

Die Lüftereinheit 4 ist, wie dargestellt, zweckmäßig an der der Kühleinheit gegenüberliegenden Dachseite angebracht, um die Luftumwälzung innerhalb des Schrankes im Hinblick auf eine gleiche Temperaturverteilung möglichst diagonal zu führen. Für den äußeren Kreislauf ist eine Lüftereinheit vorgesehen, die im unteren Teil des Schrankes untergebracht ist. Sie saugt durch die Öffnung 3a Luft an, führt sie im Gegenstrom, d. h. von unten an der Kühleinheit vorbei und bläst sie durch die Öffnung 3b wieder ins Freie.

Für das gezeigte Prinzip sind selbstverständlich im Rahmen der Erfindung Abwandlungen möglich, z. B.

hinsichtlich des Aufbaues der Kühleinheit des Schrankes, der Abdichtung usw. Es können z. B. auch sogenannte, als Hohlrohr ausgebildete Kühlsterne in Stangenform angewendet werden.

Die erfindungsgemäße Kühlanordnung besitzt folgende Vorteile:

1. Durch die in Fig. 2 und 3 näher dargestellten Abdichtungen ist der Schrank weiterhin staubdicht.

2. Durch die große Tauscherfläche sowie durch die Anwendung von bewegter Luft im Gegenstromprinzip wird eine sehr wirksame Kühlung erreicht.

3. Sie ist an gelieferten Anlagen leicht nachrüstbar und beeinträchtigt nicht die Zugänglichkeit der übrigen Schrankeinheiten.

4. Sie wahrt das äußere Bild des Schrankes.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

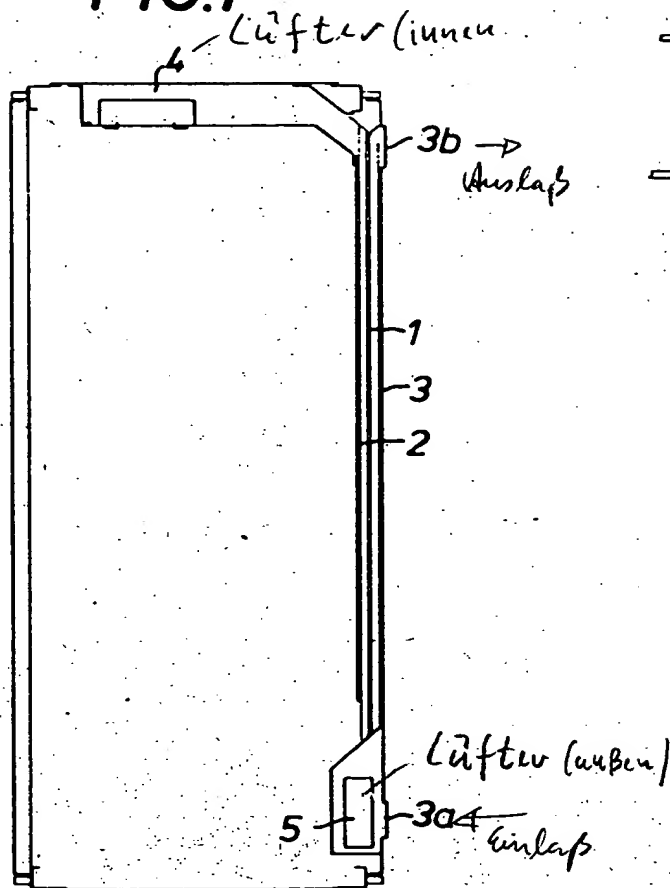


FIG. 3

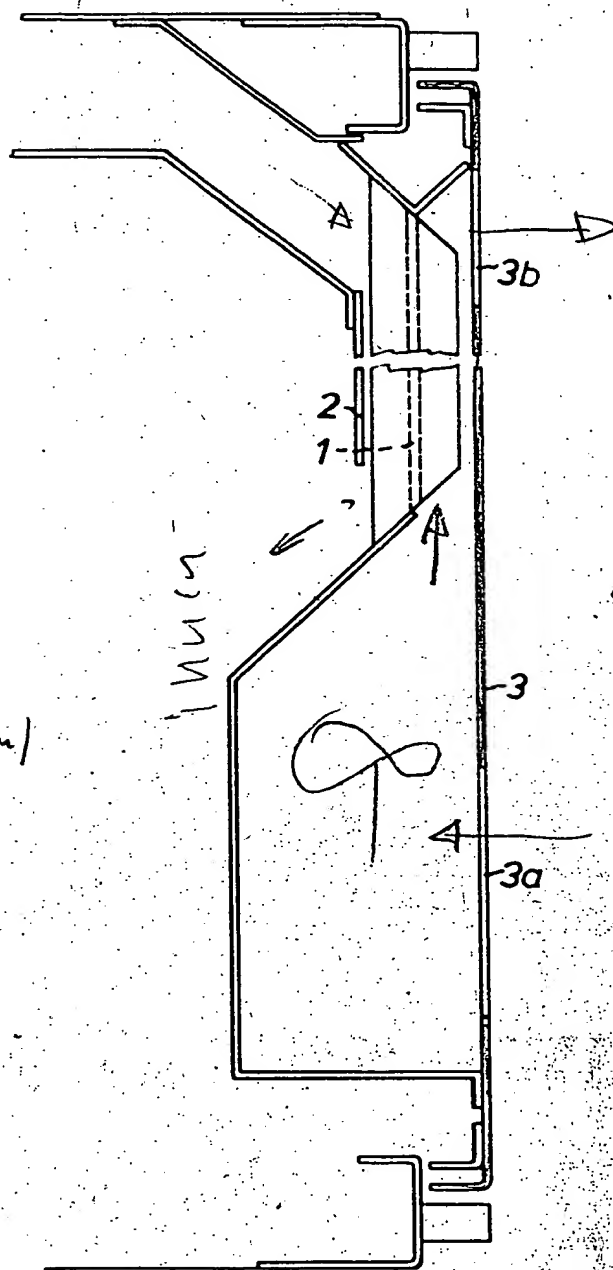
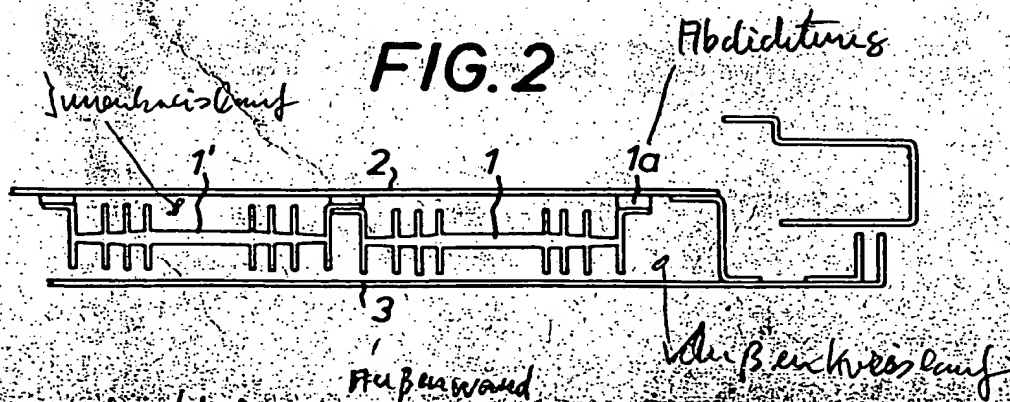


FIG. 2



BEST AVAILABLE COPY

durch Hohlbohrer mit Rippen versehen ab